

# 项目实践与过程管理在人工智能课程教学中的应用

张恩德, 李封

东北大学计算机科学与工程学院, 辽宁 沈阳 110819

**摘 要 :** 针对人工智能实践性较强以及课程内容较难的问题, 采用了项目实践与过程管理方法, 通过若干项目实践以及过程管理, 多次摸底测试来确定学生的真实水平, 最终结果表明, 在设计合适的项目实践以及加强过程管理之后, 对学生成绩和学生能力的提高取得好的效果。

**关 键 词 :** 项目实践; 过程管理; 人工智能教学

## Application of Project Practice and Process Management in Artificial Intelligence Course Teaching

Zhang Ende, Li Feng

School of Computer Science and Engineering, Northeastern University, Shenyang, Liaoning 110819

**Abstract :** In response to the strong practicality of artificial intelligence and the difficulty of course content, project practice and process management methods were adopted. Through several project practices and process management, multiple tests were conducted to determine the true level of students. The final results showed that after designing appropriate project practices and strengthening process management, good results were achieved in improving students' grades and abilities.

**Keywords :** project practice; process management; artificial intelligence teaching

### 一、人工智能教学中存在问题

人工智能成为国际竞争的新焦点, 是引领未来的战略性技术。根据教育部印发《高等学校人工智能创新行动计划》, 到2030年, 高校要成为建设世界主要人工智能创新中心的核心力量和引领新一代人工智能发展的人才高地, 为我国跻身创新型国家前列提供科技支撑和人才保障。

人工智能内容较为抽象, 学生不容易把人工智能方法落地, 针对这些问题, 精心设计了实践项目, 同时加强在人工智能教学过程中的过程管理, 平时即对学生的实践提出了严格要求, 要求学生平时多完成课程项目, 并且不断在学习过程付出努力和辛苦, 以达到掌握人工智能技术的目的。

### 二、项目实践在人工智能基础教学中的应用

#### (一) 项目实践的提出背景

人工智能课程既有强烈的理论特性, 同时又强调发展学生解决实际问题的能力, 因此, 在人工智能教育教学中, 加强学生的项目实践, 以解决学生解决实际问题的能力是十分必要的。

要学会人工智能技术, 利用人工智能技术解决问题, 需要学生具备很强的问题分析能力、模型构建能力、程序编写能力、程

序调试能力, 其中问题分析能力和模型构建能力需要理论指导, 而程序编写和程序调试能力, 需要学生有非常多的实践, 在《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》计算机类附录1.2主要实践教学环节中的要求: 4年总的实验总量不少2万行代码<sup>[1]</sup>。作为计算机类重要的核心课程, 人工智能课程更要加强学生的实践能力。

但是, 目前在很多高校的教育中, 存在着重视理论轻视实践的问题, 因此, 在人工智能基础课程的教育教学中, 不止强调学生要掌握理论基础, 同时也强调学生利用理论解决实际问题的能力, 而进行项目实践, 就是利用理论解决实际问题的最佳手段<sup>[2-4]</sup>。

同时, 从课堂教学及实验中的实际问题出发, 设计合理的项目实践问题, 引导学生提高分析问题、发现问题、解决问题以及方法创新的能力。这样的教学设计可以激发学生学习的主动性, 使得学生能够更好地适应人工智能领域的要求, 为我国在新的人工智能时代竞争中做好准备。

#### (二) 项目实践实施过程中的难点分析

随着人工智能技术的爆发式发展, 人工智能课程涉及到的技术也越来越多。尤其在实践环节, 对教师都提出了新的挑战, 例如在涉及到神经网络课程实践的时候, 就会涉及到TensorFlow、Pytorch、PaddlePaddle等不同的框架, 这需要教师不断学习新的

内容来保持和先进技术同步。在高校重科研轻教学的大环境下，学习一门这些技术好处不多，付出巨大，这就需要教师有崇高的职业道德，花费更多的精力学习这些技术。把学生放在首位，把教书育人放在首位。

对于学生来说，进行项目实践也会遇到不同的困难，因为通识课程涉及到不同的学生，这些学生基础不同，学识结构不同，又导致了学生的编程能力不同。因此，在进行项目实践的时候，需要教师深刻了解学生的知识基础以及学习动态，将实践项目设计为学生能够通过自己的努力攻破，但是又不容易轻易攻破的状态<sup>[5-7]</sup>。

### （三）典型项目实践案例

针对不同的基础的学生，在人工智能基础课程教学中，按照难度的不同，设计了十多个典型的项目实践案例，下面列出其中较为简单以及较为困难的项目实践案例<sup>[8]</sup>。

#### 1) 辽宁省地图涂色

该案例要求对辽宁省的十四个城市进行涂色。地图着色是人工智能领域中一种典型的约束满足问题。关于地图着色有一个著名的定理，叫“四色定理”。“四色定理”简单的理解就是在地图上，只需要使用四种颜色，就可以使有公共边界的地区分隔开<sup>[9-10]</sup>。

该项目以辽宁省地图为例，要求学生对不同的城市图上不同的颜色。该问题是较为简单的一个项目实践，大部分学生经过努力，均可以完成。但是本项目具有很强的趣味性，学生实践起来并不感觉枯燥，深得学生好评。

#### 2) 遗传算法解决旅行商售货问题

遗传算法模拟进化论中的自然选择和遗传学中的 DNA 遗传过程，是典型的通过模拟自然进化选择过程的最优解的方法。遗传算法几乎全盘模拟了自然界的遗传过程<sup>[11-12]</sup>。

旅行商售货问题（Traveling Salesman Problem，又称 TSP 问题）描述如下：给定一组城市以及每座城市与其他城市之间的旅行成本，有一个旅行商，从某个城市出发，最终要回到出发的城市，目标是遍历每一座城市，并且需要找到一条路径，只经历每座城市一次并且旅行成本最低。旅行商售货问题在运筹学和理论计算机科学中非常重要，因为它是一个 NP 难问题，即随着城市数量的增加，解决问题的计算复杂度急剧增加<sup>[13-14]</sup>。

在这个项目实践中，课程使用了七个城市。学生们可以跟踪查看遗传算法是如何工作的。这是一个较难的项目，只有少数同学可以完全自己做出来，大多数同学都是在讲过老师的详细讲解之后才能够完成。但是，通过完成这个项目，同学们无论对于编程技巧，还是人工智能算法的理解，都有长足的进步。

## 三、利用项目实践加强过程管理

设计好项目实践内容之后，需要加强教学过程中的过程管理，这样才能及时发现学生学习中遇到的问题，文献[15]指出，单一的项目实践并不能提高学生成绩，需要加强过程管理。好的实践项目是基础，设计优秀的实践项目，才能够从项目中发现学

生的问题，才能够让学生从项目实践中学习到知识的本质。而过程管理又是项目实施的关键，加强过程管理能够让项目实践的效果倍增。

过程管理无疑会大大加大教师的工作量。在给学生布置实践项目之后，如果教师没有及时批改学生的项目作业，就没有办法对学生实施针对性的反馈，也无法给学生以总结并进行辅导，从而会浪费学生的回答。因此，在项目实施过程中，教师要设置好时间点，包括学生提交作业的时间点，以及教师给出学生作业反馈的时间点，而且教师的反馈要越快越好。这种有针对性的反馈，可以让学生迅速知道自己的不足之处，从而进行补足，以进一步提高学习成绩。

其次，在项目实施过程中，也不是把题目丢给学生就不管了，而是要根据项目的难度进行适当的指引。例如在辽宁省地图涂色这个项目案例中，本身编程不难，但是大部分学生感觉无从下手，只需要教师告诉学生安装合适的包（pyechart）即可。而对于遗传算法解决旅行商售货问题，这个问题难度较大，就需要给学生一个编程框架，要学生在这个框架内填空，那么问题难度就会小很多，大部分学生在经过提示之后，也都能够完成项目要求。

## 四、加强项目实践与过程管理取得的预期效果

在最后综合考核中，经过教学改革后，明显感觉学生对问题的掌握更扎实了，最直观的表现就是在期末考核的分数上，图1给出了同一专业（应用数学专业）不同年级的学生在改革前（2022年）与改革后（2023年）后的成绩对比。

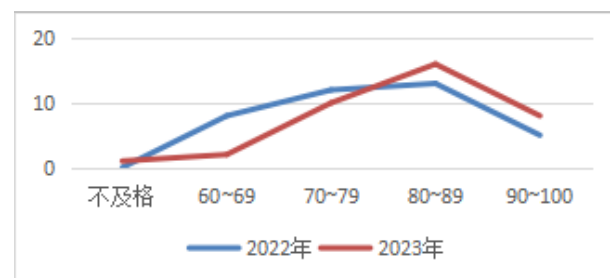


图2 成绩对比图

从图1中可以看出，在2023年，明显高分人数比2022年高分人数更多，改革效果明显。

## 五、结论和未来预期

通过精心设计项目实践案例，加强对过程的严格管理，使学生平时有的放矢，目标明确，任务清楚，提高了学习的成绩，培养了编程的能力，完成效果达到了预期。但加强过程管理带来的问题就是，老师要精心准备实践案例，并且及时对学生的作业进行反馈，无疑会给授课教师来很大的工作量；对学生来说，内容完成的太多，需要完成的作业多，有些忙乱的感觉，但是从课程中学到了很多人工智能知识方法，提高了自己的能力。不过有付出，就有回报，这种回报对学生以后的学习和工作，起到了积极

的作用。

在未来，期待能够充分利用人工智能技术对于学生作业评估，无疑可以大大减少教师工作量，使教师的大部分时间都用来

精炼讲课内容以及设计更好的项目实践案例，为学生进一步掌握人工智能技术打下良好基础。

参考文献

[1]教育部高等学校教学指导委员会,《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》[M],北京:高等教育出版社,2018,P326.

[2]Mohammed Abdullatif Almulla. The Effectiveness of the Project-Based Learning (PBL) Approach as a Way to Engage Students in Learning. [J] SAGE OpenVolume 10, Issue 3, July 2020.

[3]Al-Rahmi W. M., Aldraiweesh A., Yahaya N., Kamin Y. B., Zeki A. M. Massive Open Online Courses (MOOCs): Data on higher education. [J] *Data in Brief*, 22, 118 – 125, 2019.

[4]Grossman P., Kavanagh S. S., Dean C. P. The turn to practice in teacher education. In Grossman P. (Ed.), Teaching core practices in teacher education [M]. Harvard Education Press,2018.

[5]孙世昶,林鸿飞,刘爽等,结合任务驱动和深度学习的人工智能课程教学探索[J],计算机教育,2024,6: 84–88

[6]杜娟,石雪飞,邹丽娜编著. 核心素养导向的 STEM教育 [M]. 北京:清华大学出版社,2021.

[7]段世红,姚琳. 问题式过程管理在大学计算机基础双语教学中的实践 [J]. 计算机教育, 2013,(07): 54–58.

[8]张恩德,人工智能:是什么?为什么?怎么做? [M],北京:清华大学出版社,2024.

[9]徐俊杰,数学难题探索:费尔马大定理和四色问题证明 [M],西安:西安工业大学出版社,2007.

[10]许寿椿,图说四色问题 [M]. 北京:北京大学出版社,2008.

[11]张屹,张虎,陆瞳瞳. 元胞遗传算法及其应用 [M]. 北京:科学出版社,2014.

[12]韩瑞锋,遗传算法原理与应用实例 [M]. 北京:兵器工业出版社,2010.

[13] Cook 著;隋春宁译. 迷茫的旅行商:一个无处不在的计算机算法问题 [M] 北京:人民邮电出版社,2014.

[14]黄宇,算法设计与分析 [M]. 北京:机械工业出版社,2017.

[15]Grossman P., Dean C. G. P., Kavanagh S. S., Herrmann Z. Preparing teachers for project-based teaching [J]. Phi Delta Kappan, 100(7), 43 – 48, 2019.